

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06070174 A**(43) Date of publication of application: **11.03.94**

(51) Int. Cl.

H04N 1/41
G06F 15/66
H03M 7/30
H04N 1/415
H04N 7/133

(21) Application number: **04219918**(22) Date of filing: **19.08.92**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**

(72) Inventor: **SHIMIZU MASAYOSHI**
MORIHARA TAKASHI
NODA TSUGUO

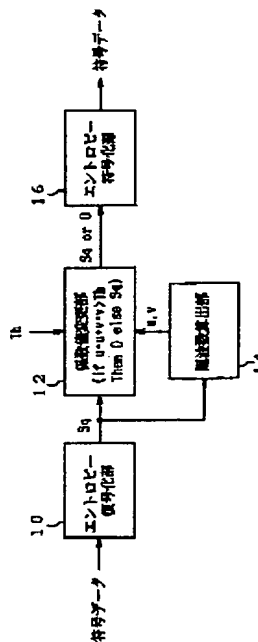
**(54) DATA QUANTITY REDUCING METHOD FOR
 ENCODED PICTURE DATA**

(57) Abstract:

PURPOSE: To easily reduce the data quantity of encoded code data through small processing quantity by entropy-decoding the encoded data, and generating a quantized orthogonal transformation coefficient, and making a part of a non-zero quantized orthogonal transformation coefficient zero.

CONSTITUTION: The inputted code data is decoded by an entropy decoding part 10, and is restored into the quantized orthogonal transformation coefficient S_q . This quantized orthogonal transformation coefficient S_q is supplied to a coefficient value changing part 12, and a part of the non-zero coefficient is converted into a zero coefficient. Then, every time one quantized orthogonal transformation coefficient is decoded, a counter installed in a frequency calculating part 14 is counted up by one, and the value (u, v) of corresponding frequency is determined by referring to a table on the basis of the order of the quantized orthogonal transformation coefficient determined by that coefficient value, and if it is larger than spatial frequency Th , this quantized orthogonal transformation coefficient is changed into the zero coefficient. Further, the quantized orthogonal transformation coefficient in which a part of the coefficient was changed into the zero coefficient by the coefficient value changing part 12 is encoded again by an entropy encoding part 16.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-70174

(43)公開日 平成6年(1994)3月11日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号
H 0 4 N 1/41	B	9070-5C
G 0 6 F 15/66	3 3 0 H	8420-5L
H 0 3 M 7/30	A	8522-5J
H 0 4 N 1/415		9070-5C
7/133	Z	

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数7(全17頁)

(21)出願番号 特願平4-219918

(22)出願日 平成4年(1992)8月19日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 清水 雅芳

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 森原 隆

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 野田 嗣男

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 竹内 進 (外1名)

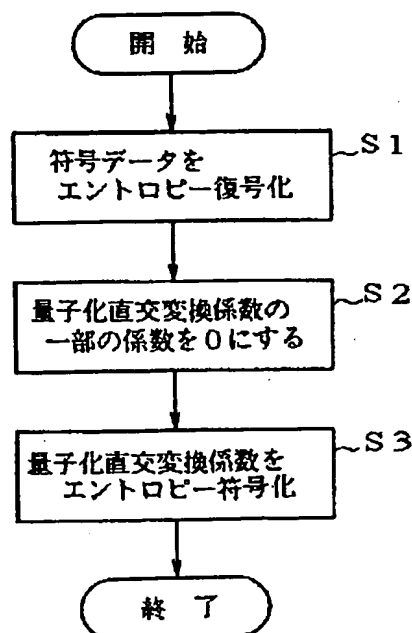
(54)【発明の名称】 符号化画像データのデータ量削減方法

(57)【要約】

【目的】符号化した画像データを伝送または格納する際にデータ量を削減する符号化画像データのデータ量削減方法に関し、符号データのデータ量を、少ない処理量で削減する。

【構成】画像データから直交変換、量子化、及びエントロピー符号化による符号化方法によって生成された符号データのデータ量を削減するため、S1で符号データをエントロピー復号化して量子化直交変換係数を復元し、S2で量子化直交変換係数の一部の非零係数を零に変更し、この変更後にS3で元の符号データに戻すエントロピー符号化を行なう。

第1発明の原理説明図



【特許請求の範囲】

【請求項1】画像データを1または複数個のブロックに分割したブロックデータに対し直交変換を施すことによって変換係数を算出する直交変換過程と、
該直交変換過程で得られた変換係数を量子化することによって量子化直交変換係数を算出する量子化過程と、
該量子化過程で得られた量子化直交変換係数に対しエントロピー符号化を施す第1エントロピー符号化過程と、
を有する符号化方法によって生成された符号データのデータ量を削減する符号化画像データのデータ量削減方法に於いて、
前記符号データをエントロピー復号化して前記量子化直交変換係数を復元するエントロピー復号化過程と、
該エントロピー復号化過程で復元された量子化直交変換係数の一部の非零係数を零とする係数値変更過程と、
係数値変更過程で変更した後の量子化直交変換係数をエントロピー符号化する第2エントロピー符号化過程と、
を有することを特徴とする符号化画像データのデータ量削減方法。

【請求項2】請求項1記載の符号化画像データのデータ量削減方法に於いて、
前記第1エントロピー符号化過程は、エントロピー符号化する1ブロック分の量子化変換係数の一連の係数値の最終の非零係数以降に、1又は複数個の零係数が存在した場合に、最終の非零係数の後にブロック終了を示す識別子を符号化する過程を含み、
前記係数値変更過程においては、前記エントロピー復号化過程により復元された前記量子化直交変換係数の中の最終係数に近い非零係数を優先的に零とすることを特徴とする符号化画像データのデータ量削減方法。

【請求項3】画像データを1または複数個のブロックに分割したブロックデータに対し直交変換を施すことによって変換係数を算出する直交変換過程と、
該直交変換過程で得られた変換係数を量子化することによって量子化直交変換係数を算出する量子化過程と、
該量子化過程で得られた複数ブロック分の量子化直交変換係数について、一つの非零係数の値(A)と、該非零係数の前に連続する零係数の数(Z)の組合せで成る連続するK個の複数の連続組合せデータ{(A₁, Z₁), (A₂, Z₂)・・・(A_K, Z_K)}を符号化する過程を含む第1エントロピー符号化過程と、
を有する符号化方法によって生成された符号データのデータ量を削減する符号化画像データのデータ量削減方法に於いて、
符号データに対してエントロピー復号化を施して組合せデータ{(A₁, Z₁), (A₂, Z₂)・・・(A_K, Z_K)}を生成するエントロピー復号化過程と、
該エントロピー復号化過程で復元したK個の組合せデータのうちの一部または全部の連続組合せデータ{(A₁, Z₁), (A₁₊₁, Z₁₊₁)・・・(A_{1+N-1}, Z_{1+N-1})}

から連続する零係数(Z₁, Z₁₊₁, ..., Z_{1+N-1})の合計数Mを算出する合計値算出過程(但し、1 ≤ I < K, 1 < I + N - 1 ≤ K)と、

前記連続組合せデータを構成する最後の組合せデータの非零係数(A_{1+N-1})を新たな組合せデータの非零係値(A_{new})とし、零係数の合計値Mと組合せの連続数Nを加算した値から1減じた値(M + N - 1)を新たな組合せデータの零係数の数(Z_{new})として新規な組合せデータ(A_{new}, Z_{new})を生成する新規組合せデータ生成過程と、

該新規組合せデータ(A_{new}, Z_{new})を前記連続組合せデータ{(A₁, Z₁), (A₁₊₁, Z₁₊₁)・・・

(A_{1+N-1}, Z_{1+N-1})}と置き換える置換え過程と、

該置換え過程でえられた新規組合せデータ(A_{new}, Z_{new})をエントロピー符号化する第2エントロピー符号化過程と、

を有することを特徴とする符号化画像データのデータ量削減方法。

【請求項4】請求項3記載の符号化画像データのデータ量削減方法に於いて、新規な組合せデータ(A_{new}, Z_{new})の生成および置き換えを複数回行うことを特徴とする符号化画像データのデータ量削減方法。

【請求項5】画像データを1または複数個のブロックに分割したブロックデータに対して、直交変換を施すことによって変換係数を算出する直交変換過程と、
該直交変換過程で得られた量子化変換係数の一連の係数値の最終非零係数以降に1又は複数個の零係数が存在した場合に、最終非零係数の後にブロック終了を示す識別子を符号化する過程を含むエントロピー符号化過程と、
を有する符号化方法によって生成された符号データのデータ量を削減する符号化画像データのデータ量削減方法に於いて、

符号データをエントロピー復号化して前記量子化変換係数を復元するエントロピー復号化過程と、
該エントロピー復元過程で復元した量子化変換係数符号に基づき、前記符号データの任意の符号からブロック終了を示す識別子直前までの符号を削除する削除過程と、
を有することを特徴とする符号化画像データのデータ量削減方法。

【請求項6】請求項5記載の符号化画像データのデータ量削減方法に於いて、

前記エントロピー復号化過程は、エントロピー復号化の結果として前記符号データにおける符号の区切り、及びブロック終了を示す識別子を出力し、

前記削除過程では、前記削除用エントロピー復号化過程から出力された符号の区切りとブロック終了識別子に基づき、前記符号データの任意の符号からブロック終了を示す識別子直前までの符号を削除することを特徴とする符号化画像データのデータ量削減方法。

【請求項7】請求項5記載の符号化画像データのデータ

量削減方法に於いて、

前記エントロピー符号化過程は、前記量子化過程で得られた複数ブロック分の量子化直交変換係数について、一つの非零係数の値(A)と、該非零係数の前に連続する零係数の数(Z)の組合せで成る連続するN個の複数の連続組合せデータ{(A₁, Z₁)(A₂, Z₂)・・・(A_N, Z_N)}を符号化する過程を含んでおり、前記エントロピー復号化過程の復号結果として、組合せデータの連続する零係数の数(Z₁, Z₂, ... Z_N)を出力し、

前記削除過程では前記エントロピー復号化過程から出力される零係数の数と非零係数の数の和を計数し、該計数値が所定値に達した時の符号からブロック終了を示す識別子直前までの符号を削除することを特徴とする符号化画像データのデータ量削減方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、符号化した画像データを伝送または格納する際にデータ量を削減する符号化画像データのデータ量削減方法に関する。近年、データ量が非常に大きい画像データを効率良く扱うため、画像データを圧縮する符号化技術が広く利用されている。画像データを圧縮する符号化技術には数多くの方式があるが、雑誌インターフェイス91年12月号の特集記事「画像データ圧縮の理解と応用(129頁～231頁)」に記載されているように、圧縮効率の高さ等から、画像データをブロック分割する過程と、ブロック分割した画像に対して直交変換を施す直交変換過程と、直交変換過程によって得られた直交変換係数に量子化処理を施す量子化過程と、量子化過程により得られた量子化変換係数に対してエントロピー符号化を施すエントロピー符号化過程を組み合わせたJPE G方式が国際的に用いられつつある。

【0002】ところで、符号化された画像データ(以下「符号データ」という)は、元の原画像データに比べてデータ量は小さくなっているが、一度得られた符号データを更に小さなデータ量の符号データに変換する必要がある場合がある。例えば、符号データの画像データベースに新たな画像を追加したい場合に、空きスペースが足りず、すでに格納してある符号データを更に小さなデータ量の符号データに変換する場合や、或いは、符号データの画像データベースから符号データを遠隔地に伝送する場合に、そのまま符号データを伝送したのでは伝送時間がかかり過ぎる場合である。

【0003】そこで符号化された画像データを、更に小さなデータ量の符号データに変換して格納あるいは伝送する技術、つまり符号データのデータ量を削減する技術の開発が要求されている。

【0004】

【従来の技術】図10はJPE G方式による画像データ

の符号化の過程を示したもので、ステップS1で画像データをブロック分割し、ステップS2でブロック分割した画像に対して直交変換を施し、ステップS3で直交変換係数に量子化処理を施し、さらにステップS4で量子化変換係数に対してハフマン符号化等のエントロピー符号化を施して符号データを得ている。

【0005】このような直交変換過程、量子化過程、エントロピー符号化過程を有する符号化方式で符号化された符号データのデータ量を削減する従来の方法としては、以下のような方法がある。図11は従来方法1を示したもので、ステップS1で符号データから復元画像を生成し、この復元画像を以前の符号化条件に比べて圧縮率の高くなる符号化条件で再符号化する。

【0006】図12は従来方法2を示したもので、ステップS1で符号データにエントロピー復号化を施して量子化直交変換係数を生成し、ステップS2で更に逆量子化を行って直交変換係数を求め、この直交変換係数をステップS3で圧縮率の高くなる量子化条件で再度量子化し、最終的にステップS4でエントロピー符号化を行って符号データを求めている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような符号データのデータ量を削減する従来方法にあっては、次の問題がある。まず図11の従来方法1は、符号データから画像を復元し、再度符号化するため、処理量が多いことは明らかである。また、図12の従来方法2は画像データまでは復元しないことから従来方法1に比べると処理量は少ないが、逆量子化による直交変換係数まで復元した後に再度を得るための復号化を行っているため、依然として処理量が多いという欠点がある。このため従来方法1, 2のいずれにおいても、処理量が多いために時間がかかるという問題があった。

【0008】本発明の目的は、直交変換過程、量子化過程、エントロピー符号化過程を有する符号化方式で符号化された符号データのデータ量を、少ない処理量で削減する符号化画像データのデータ量削減方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】図1、図2および図3は本発明の原理説明図である。

【第1発明】図1は第1発明の原理説明図である。

【0010】まず本発明は、○画像データを1または複数のブロックに分割したブロックデータに対し直交変換を施すことによって変換係数を算出する直交変換過程と、①直交変換過程で得られた変換係数を量子化することによって量子化直交変換係数を算出する量子化過程と、②量子化過程で得られた量子化直交変換係数に対しエントロピー符号化を施す第1エントロピー符号化過程と、を有する符号化方法によって生成された符号データのデータ量を削減する符号化画像データのデータ量削減

方法を対象とする。

【0011】このような符号化方法で得られた符号データにつき第1発明のデータ量削減方法にあつては、

【ステップS1】符号データをエントロピー復号化して前記量子化直交変換係数を復元するエントロピー復号化過程と、

【ステップS2】エントロピー復号化過程で復元された量子化直交変換係数の一部の非零係数を零とする係数値変更過程と、

【ステップS3】係数値変更過程で変更した後の量子化直交変換係数をエントロピー符号化する第2エントロピー符号化過程と、を設けたことを特徴とする。

【0012】ここで符号化の第1エントロピー符号化過程は、エントロピー符号化する1ブロックの量子化変換係数の一連の係数値の最終の非零係数以降に、1又は複数個の零係数が存在した場合に、最終の非零係数の後にブロック終了を示す識別子を符号化する過程を含み、ステップS2の係数値変更過程においては、ステップS1のエントロピー復号化過程により復元された量子化直交変換係数の中の最終係数に近い非零係数を優先的に零とすることを特徴とする。

【第2発明】図2、図3は第2発明の原理説明図である。

【0013】この第2発明が対象とする符号データは、○画像データを1または複数個のブロックに分割したブロックデータに対し直交変換を施すことによって変換係数を算出する直交変換過程と、①直交変換過程で得られた変換係数を量子化することによって量子化直交変換係数を算出する量子化過程と、②量子化過程で得られた複数ブロック分の量子化直交変換係数について、一つの非零係数の値(A)と、この非零係数の前に連続する零係数の数(Z)の組合せで成る連続するK個の複数の連続組合せデータ

$(A_1, Z_1) (A_2, Z_2) \dots (A_K, Z_K)$ を符号化する過程を含むエントロピー符号化過程と、を備えた符号化方法によって生成される。

【0014】このような符号データを対象に第2発明のデータ量削減方法は、

【ステップS1】符号データに対してエントロピー復号化を施して組み合わせデータを生成するエントロピー復号化過程と、

【ステップS2, S3】エントロピー復号化過程で復元したK個の組合せデータのうちの全部または一部の連続組合せデータ

$(A_1, Z_1) (A_{1+i}, Z_{1+i}) \dots (A_{1+N-1}, Z_{1+N-1})$

但し、 $1 \leq i < K$, $1 < 1+N-1 \leq K$

から組合せデータの総数N及び連続する零係数の数 $(Z_1, Z_{1+i}, \dots, Z_{1+N-1})$ の合計数Mを算出する合計値算出過程と、

【ステップS4】連続組合せデータを構成する最後の組合せデータの非零係数 (A_{1+N-1}) を新たな組合せデータの非零係数 (A_{\dots}) とし、零係数の合計値Mと組合せの連続数Nを加算した値から1減じた値 $(M+N-1)$ を新たな組合せデータの零係数の数 (Z_{\dots}) とし、新規な組合せデータ (A_{\dots}, Z_{\dots}) を生成する新規組合せデータ生成過程と、

【ステップS5】新規組合せデータ (A_{\dots}, Z_{\dots}) を連続組合せデータ $(A_1, Z_1) (A_{1+i}, Z_{1+i}) \dots (A_{1+N-1}, Z_{1+N-1})$ と置き換える置換え過程と、

【ステップS6】置換した新規組合せデータ (A_{\dots}, Z_{\dots}) をエントロピー符号化するエントロピー符号化過程と、を有することを特徴とする。

【第3発明】図4は第3発明の原理説明図である。

【0015】この第3発明が対象とする符号データは、○画像データを1または複数個のブロックに分割したデータに対して、直交変換を施すことによって変換係数を算出する直交変換過程と、①直交変換過程で得られた量子化変換係数の一連の係数値の最終非零係数以降に1又は複数個の零係数が存在した場合に、最終非零係数の後にブロック終了を示す識別子を符号化する過程を含むエントロピー符号化過程と、を有する符号化方法によって生成される。

【0016】このような符号データを対象に第3発明のデータ量削減方法は、

【ステップS1】符号データをエントロピー復号化して前記量子化変換係数を復元するエントロピー復号化過程と、

【ステップS2】エントロピー復元過程で復元した量子化変換係数符号に基づき、符号データの任意の符号からブロック終了を示す識別子直前までの符号を削除する削除過程と、を有することを特徴とする。

【0017】ここで、ステップS1のエントロピー復号化過程は、エントロピー復号化の結果から符号データにおける符号の区切り、及びブロック終了を示す識別子を出し、ステップS2の削除過程では、エントロピー復号化過程から出力された符号の区切りとブロック終了識別子に基づき、符号データの任意の符号からブロック終了を示す識別子直前までの符号を削除する。

【0018】また第3発明の対象とする符号データの符号化方法のエントロピー符号化過程は、図3(b)に示すように、量子化過程で得られた複数ブロック分の量子化直交変換係数について、一つの非零係数の値(A)と、その非零係数の前に連続する零係数の数(Z)の組合せで成る連続するN個の複数の連続組合せデータ $(A_1, Z_1) (A_2, Z_2) \dots (A_N, Z_N)$ を符号化する過程を含んでおり、またステップS1のエントロピー符号化過程の復号結果として、削除範囲を決めるために必要なデータを出力する。ステップS2の削除過程

では、任意の位置の符号からブロック終了を示す識別子直前までの符号を削除する。

【0019】

【作用】次に発明の作用を説明する。

【第1発明】図1の第1発明は、まず符号化データをエントロピー復号化し、量子化直交変換係数を生成し（S1）、非零の量子化直交変換係数の一部を零にする（S2）。直交変換係数（量子化直交変換係数）は、零近傍に値が集中することが知られており、非零の量子化直交変換係数の一部を零にすることによって、量子化直交変換係数のばらつきが小さくなる。ばらつきが小さくなったデータを、エントロピー符号化（S3）すれば、データ量も小さくなる。つまり、データ量を削減できる。

【0020】【第2発明】図2、図3の第2発明は、連続する複数の組合せデータを、1つの組み合わせデータに置き換えることによってデータ量を削減する。連続する組合せデータは、符号データの符号化方法において、量子化過程で得られた複数ブロック分の量子化直交変換係数について、一つの非零係数の値（A）と、この非零係数（A）の前に連続する零係数の数（Z）の組合せ（A, Z）で成る連続するN個の複数の連続組合せデータ（A₁, Z₁）（A₂, Z₂）・・・（A_N, Z_N）を符号化している。

【0021】第2発明は、複数の組合せデータをまとめる過程（S1～S3）と、新規の組合せデータを作成し符号化する過程（S4, S5）に分けられる。例えば、（10, 5）, （15, 8）, （5, 2）, （6, 5）4つの組合せデータを1つの組合せデータに置き換えることによってデータ量を削減する場合には、最初の3つ組み合わせデータの非零係数10, 15, 5を全て0とし、これにより1つの組合せにまとめる際の零係数の総数Mを

$$M = M + N - 1 = (5 + 8 + 2 + 5) + 4 - 1 = 23$$
を求める。

【0022】最後に、最後の組合せデータの非零係数6のみを残し、新たな組合せデータ（6, 23）を生成する。つまり、最初の3つの組合せデータの非零係数値10, 15, 5の3つ値を零にしたのと等価である。

【第3発明】図3の第3発明は、ブロック終了識別子の直前の一部のデータを削除することによってデータ量を削減する。

【0023】この場合、符号データをエントロピー復号化した後に削除するのではなく、符号データの削除範囲を決めるためにステップS1で符号データをエントロピー復号化し、符号データを削除する範囲を決めるのに必要なデータを生成すればよい。具体的には、エントロピー復号化した量子化直交変換係数から符号の区切り及びブロック終了符号を知り、任意の符号から終了符号直前までの符号を削除する。また、特に符号の位置を考慮して、定められた位置から符号を削除する場合には、連続

する零係数の数と非零係数の数の和をカウントして所定数に達した以降の符号を削除すればよい。

【0024】このようにブロック終了識別子の直前の一部の符号データを削除することは、削除する符号データのデータの量子化直交変換係数の値を零に変更することと等価である。特に、この場合、第2発明のようにデータを置き換える処理が必要ない。以上のように本発明では、量子化処理、逆量子化処理等を行うことなく、少ない処理量でデータ量の削減を行うことができる。

【0025】尚、本発明によるデータ量の削減方法は、複数ブロックの量子化過程が全て終わった後に量子化直交変換係数をエントロピー符号化しているが、例えば、1つの量子化直交変換係数ずつのエントロピー符号化が可能なエントロピー符号化方法なら、1つの量子化直交変換係数単位で量子化過程およびエントロピー符号化過程を繰り返してもよく、同様に、いくつかの量子化直交変換係数をまとめて処理してもよい。

【0026】

【実施例】【第1発明の実施例】図5は本願の第1発明によるデータ量削減方法が適用される装置構成を示した実施例ブロック図である。図5において、符号データのデータ量を削減する装置はエントロピー復号化部10、係数値変更部12、周波数算出部14及びエントロピー符号化部16で構成される。

【0027】入力された符号データはエントロピー復号化部10による復号化を受けて量子化直交変換係数S_qに復元される。この量子化直交変換係数S_qは係数値変更部12に与えられ、一部の非零係数を零係数に変換する。復元された量子化直交変換係数S_qの中の非零係数を零とする選択方法はどのような方法でも良いが、この実施例にあつては量子化直交変換係数の空間周波数の関係に基づいて非零係数を零係数とする範囲を決めている。

【0028】即ち、量子化直交変換係数S_qの一部を零係数とするための選択手段として周波数算出部14が設けられ、予め定められた空間周波数以上の係数を零係数とする。即ち、ある1つの量子化直交変換係数における横方向周波数をu、縦方向周波数をvとすると、2次元空間での空間周波数は（u² + v²）で算出され、この空間周波数（u² + v²）が予め定めた閾値周波数T_hより大きい量子化直交変換係数を零係数とする。

【0029】周波数算出部14における空間周波数（u² + v²）算出の具体例としては、複数ブロックに分割された全画像の各ブロックにおける横方向周波数uと縦方向周波数vを調べ、各ブロック単位に生成される量子化直交変換係数の順番をインデックスとして周波数の値（u, v）を格納したテーブルを周波数算出部14に予め準備する。

【0030】そしてエントロピー復号化部10で1つの量子化直交変換係数が復号化されるごとに周波数算出部

14に設けているカウンタを1つカウントアップし、このカウンタの計数値で決まる量子化直交変換係数の順番によりテーブルを参照して、対応する周波数の値(u , v)を求めて空間周波数($u^2 + v^2$)を算出し、閾値周波数 Th より大きければ、この量子化直交変換係数は零係数に変更する。

【0031】係数値変更部12で一部の係数が零係数に変更された量子化直交変換係数はエントロピー符号化部16で再び符号化されて、データ量が削減された符号データを生成する。このように符号データからエントロピー復号化により復元した量子化直交変換係数の一部を強制的に零係数としてしまった場合、変更前に比べて若干画質が落ちることになるが、画像自体は復元できるので問題はない。

【第1発明の実施例の変形】図5の第1発明の実施例にあっては、周波数算出部14で周波数閾値 Th 以上の空間周波数($u^2 + v^2$)以上に対応する量子化直交変換係数を零係数に変更してデータ量を削減している。しかしながら、対象とする符号データの生成方法において、最後の非零係数に続いてブロック終了識別子のみを符号化することが許されるならば、他の実施例として量子化過程で求めた量子化直交変換係数の中のある位置以降(次数以降)の全ての非零係数を強制的に零係数に変更するようにしても良い。

【0032】即ち、量子化過程で得られた量子化直交変換係数において、ブロックの最終位置の前に多くの零係数が連続していた場合には、最後の部分に連続している零係数は符号化せず、最後の非零係数に続いてブロック終了識別子のみを符号化することになる。このため、量子化直交変換係数において、ブロック終了位置に近い非零係数を強制的に零係数に変更し、ブロック終了位置の前に多くの零係数が連続するようにすると、符号データのデータ量を大きく削減することができる。

【第2発明の実施例】図6は本願の第2発明の実施例を示したブロック図である。

【0033】図6において、符号化データのデータ量を削減する装置はエントロピー復号化部10、変更処理部18、削減処理開始終了判定部20、エントロピー符号化部16及びマルチプレクサ22で構成される。まずエントロピー復号化部10は図7の符号化処理で得られた符号データから量子化直交変換係数を検出する。

【0034】図7の符号化処理を示したフローチャートにあっては、量子化過程で得られた量子化直交変換係数を非零係数 A と、この非零係数 A の前に連続する零係数の数 Z との組合せデータ(A , Z)に変換した後にエントロピー符号化して符号データを得るようにしたことを特徴とする。図7の符号化にあっては、量子化過程で量子化直交変換係数が得られた後にステップS1で先頭の量子化直交変換係数を選択し、次のステップS2で連続する零係数の数を示すカウンタ Z を $Z=0$ にクリアす

る。

【0035】次にステップS3で現在選択した量子化直交変換係数の値が零か否か、即ち零係数か否かチェックし、もし零係数であればステップS4に進んでカウンタ Z を1つインクリメントし、ステップS5で1ブロックの終了の有無をチェックした後、ステップS6で次の量子化直交変換係数を選択してステップS3に戻る。このステップS3～S6の処理の繰返しにより、連続する零係数の数 Z がカウントされる。

【0036】一方、ステップS3で選択した量子化直交変換係数の値が零以外の有効値、即ち非零係数であった場合にはステップS8に進み、現在処理している非零係数の値 A とステップS4で求めているカウンタ Z が示す連続する零係数の数との組合せデータ(A , Z)を作成し、ステップS9で組合せデータをエントロピー符号化する。

【0037】続いてステップS10で1ブロック終了の有無をチェックした後、ステップS11で次の量子化直交変換係数を選択してステップS2に戻り、カウンタ Z を $Z=0$ にクリアした後、次の処理に入り、1ブロックを終了するまで繰り返す。この図7の符号化により、例えば N 個の連続組合せデータ(A_1 , Z_1)(A_2 , Z_2) \cdots (A_N , Z_N)が作成されてエントロピー符号化されることになる。

【0038】ステップS5またはステップS10で1ブロック終了が判別された場合にはステップS7でブロック終了識別子が生成され、エントロピー符号化されることになる。再び図6を参照するに、エントロピー復号化部10にあっては図7の符号化で示したような量子化直交変換係数の組合せデータ(A_1 , Z_1) \sim (A_N , Z_N)(ブロック終了識別子EOB)をエントロピー復号化により復元して変更処理部18に出力する。

【0039】変更処理部18にあっては削減処理開始終了判定部20より削減指示を受けたときにデータ量削減のための変更処理を開始する。尚、削減処理を受けてないときには、復元された量子化直交変換係数 S_q 及びブロック終了識別子EOBをそのままマルチプレクサ22に出力し、マルチプレクサ22を介して符号データとして出力する。

【0040】図8は図6の装置構成における処理動作を示したフローチャートである。図8において、まず1ブロック分の符号データが与えられた場合、ステップS1で復元された組合せデータ(A , Z)の中の零係数の数 Z から連続する組合せデータにつき1ブロック分の零係数の総数を示すカウンタ M と、組合せデータの数を示すカウンタ N をそれぞれ0に初期化する。

【0041】次にステップS2に進み、符号データをエントロピー復号化して組合せデータまたはブロック終了識別子を生成する。ステップS3ではブロック終了の有無をチェックした後、ステップS4に進み、削除処理開

11

始の有無をチェックする。このとき削減処理開始終了判定部20より削減処理開始の指示があればステップS5に進み、組合せデータの数を示すカウンタNを1つインクリメントした後、ステップS6で現在処理している組合せデータ(A, Z)の零係数の数を示す値ZをカウンタMに加算して、現在までの非零係数の総数Mを求める。

【0042】続いてステップS7でステップS2と同様に、符号データをエントロピー復号化し、1つの組合せデータを取得。続いてステップS8でブロック終了の有無をチェックした後、ステップS9で削減開始終了判定部20より削減終了の指示があるかチェックする。そして削減終了の指示がなければステップS5に戻り、直前のステップS7で得た組合せデータについての処理を行う。ステップS5からステップS9までのループ状の処理の間に、次々と新たな組合せデータについての処理が行われることになるが、この間に得られる組合せデータの非零係数の値Aは出力されない。

【0043】ステップS8においてブロック終了と判断され、ステップS15へと進んだ場合には、削減処理を開始した後、全ての組合せデータが出力されないまま、ブロック終了識別子の符号データが出力されることになる。つまり、削減処理の開始直前の組合せデータが、この処理ブロックの最終組合せデータとなり、以降の非零係数は全て零に変更されたことになる。

【0044】またステップS8においてブロック終了と判断される前にステップS9で削減処理終了となった場合には、ステップS10へと進み、直前のステップS7で得た組合せデータ(A, Z)の非零係数Aを、新たな組合せデータの非零係数 A_{n+1} とする。つまり、削減処理を開始してからN-1個の組合せデータの非零係数Aが削除されたことになる。このようにN-1個の組合せデータの非零係数Aを零として削除したことに伴い、カウンタMの値にN-1を加算した値を新たな組合せデータの零係数の総数 Z_{n+1} とし、ステップS12で組合せデータをエントロピー符号化する。

【0045】勿論、ステップS4で削減処理開始の指示を受けていない場合にはステップS14で符号データをそのまま出力することになる。図6に設けた削減処理開始終了判定部20による変更処理部18に対する削減処理の開始と終了の指示の仕方としては、(1)予め定めた数の組合せデータを計数したときに削減処理の開始を指示する、(2)予め定めた符号データを出力した後に削減処理の開始を指示する、等の適宜の指示が可能である。

【0046】また、削減処理を開始した後の削減処理の終了については、最後の組合せデータまでを1つの新規な組合せデータにまとめてもいいし、一定数の組合せデータを1つの組合せデータにまとめるようにしても良い。勿論、1つのブロックについて削減開始処理と終了

12

を複数回行い、削減処理を繰り返すようにしてもよい。

【第3発明の実施例】図9は本願の第3発明の実施例を示したブロック図であり、図9の実施例の装置はエントロピー復号化部10、カウンタ24及び削除部26で構成される。

【0047】エントロピー復号化部10に対しては図7の符号化で得られた組合せデータのエントロピー符号化で得られた符号データが入力され、このためエントロピー復号化部10は量子化直交変換係数の組合せデータ及びブロック終了識別子を復元する。削除部26はエントロピー復号化部10で復元された量子化直交変換係数の一部を削除するものではなく、符号データを直接入力してその一部を削除する。この削除部26における符号データの削除範囲を決めるためにエントロピー復号化部10とカウンタ24が設けられることになる。

【0048】この実施例においてエントロピー復号化部10は復元した量子化直交変換係数の組合せデータ $(A_1, Z_1) \sim (A_n, Z_n)$ から連続する零係数の数を示す値 Z_1, Z_2, \dots, Z_n をカウンタ24に出力する。カウンタ24はエントロピー復号化部10から出力される零係数の数 $Z_1 \sim Z_n$ を計数し、削除部26にカウント値を出力する。削除部26にあっては、カウンタ24のカウント値が予め定めた値を越えたときからブロック終了符号EOBまでの符号データを削除する。

【0049】このように符号データそのものを部分的に削除することで、1つのブロックの先頭から一定位置以降の量子化直交変換係数を強制的に零係数に変更したと同等のデータ量の削減を、非常に簡単な処理構成で実現することができる。また、図9の第3発明における他の実施例として、エントロピー復号化部10は符号データから復元した量子化直交変換係数の組合せデータ $(A_1, Z_1) \sim (A_n, Z_n)$ から符号の区切りを検出し、予め定めた一定位置の符号の区切りを検出したときに削除部26で一定位置からブロック終了識別子EOBまでの符号データを削除するようにしても良い。

【0050】

【発明の効果】以上説明してきたように本発明によれば、直交変換過程、量子化過程及びエントロピー符号化過程を有する符号化方式で符号化された符号データのデータ量を少ない処理量で簡単に削減することができ、符号データの格納容量が不足した場合や符号データの伝送に時間がかかりすぎる場合のデータ量の削減を適切に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1発明の原理説明図

【図2】第2発明の原理説明図

【図3】第2発明の処理内容を示した原理説明図

【図4】第3発明の原理説明図

【図5】第1発明の実施例ブロック図

【図6】第2発明の実施例ブロック図

13

【図7】第2発明で処理する符号データの符号化方法を示したフローチャート

【図8】第2発明の実施例の処理動作を示したフローチャート

【図9】第3発明の実施例ブロック図

【図10】従来の画像データの符号化方法を示したフローチャート

【図11】従来方法1としてのデータ量削減方法を示したフローチャート

【図12】従来方法2としてのデータ量削減方法を示した

たフローチャート

【符号の説明】

10：エントロピー復号化部

12：計数値変更部

14：周波数算出部

16：エントロピー符号化部

20：削減処理開始終了判定部

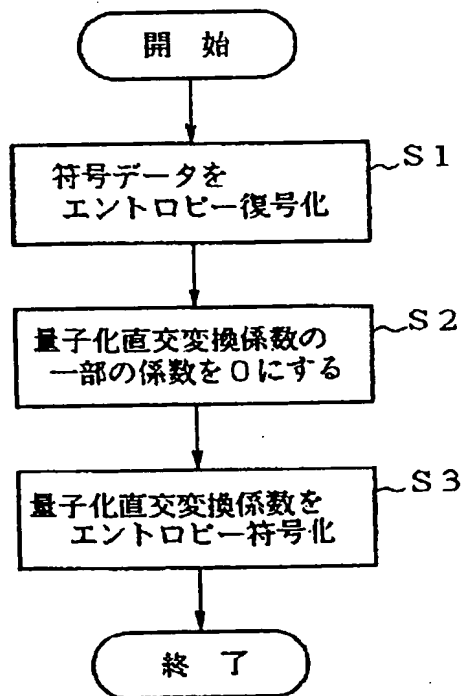
22：マルチプレクサ

24：カウンタ

26：削除部

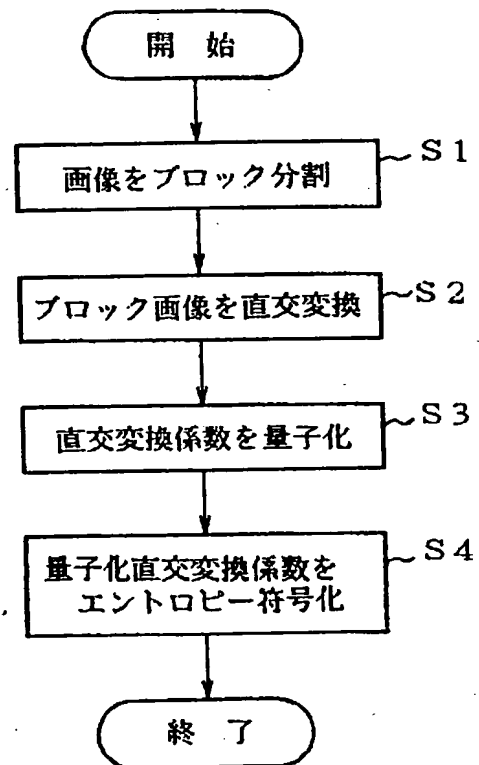
【図1】

第1発明の原理説明図



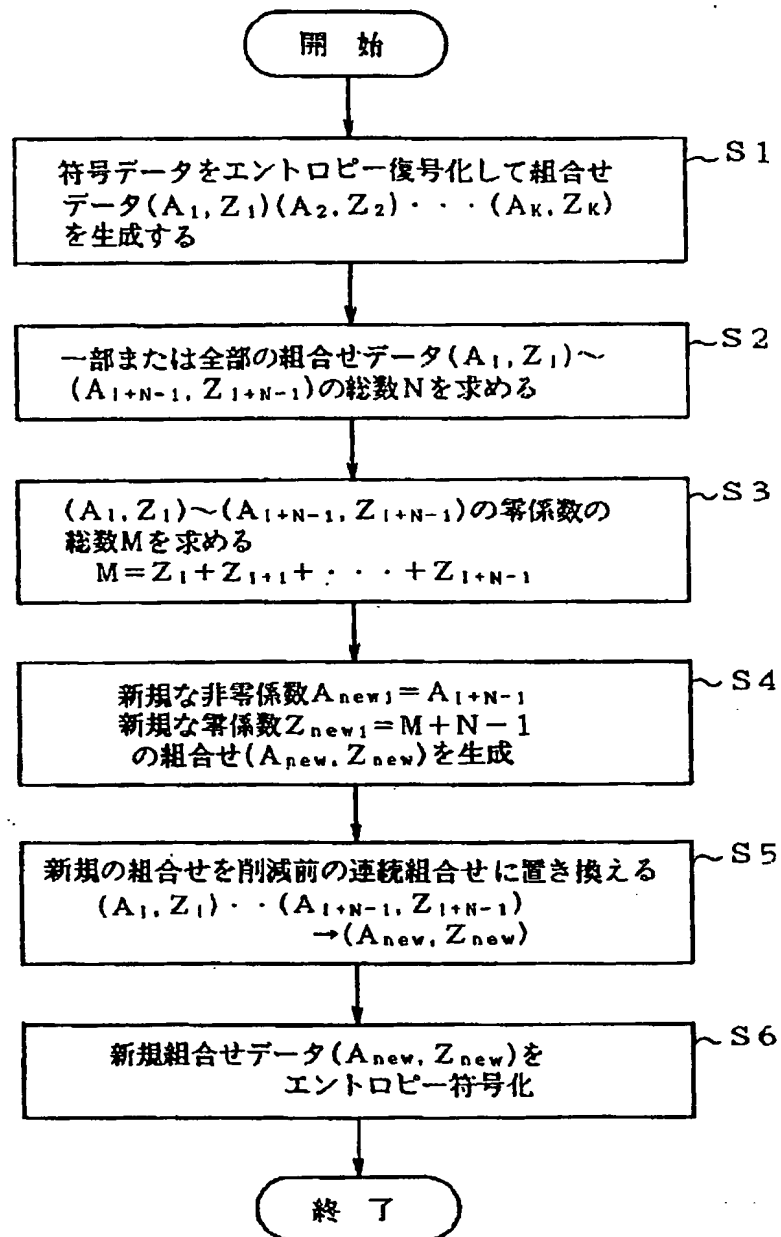
【図10】

従来の画像データの符号化方法を示したフローチャート



【図2】

第2発明の原理説明図



【図3】

第2発明の処理内容を示した原理説明図

(a) 復号化した組合せデータ

1	2		i		K	
A_1, Z_1	A_2, Z_2	----	A_i, Z_i	----	A_K, Z_K	終了符号

(b) 新規非零係数の作成

$$\left[\begin{array}{lcl} A_1 & \rightarrow & 0 \\ A_{i+1} & \rightarrow & 0 \\ & \vdots & \\ A_{i+1-2} & \rightarrow & 0 \\ A_{i+1-1} & \rightarrow & A_{new} \end{array} \right] \text{---} (N-1) \text{個}$$

(c) 新規な零値係数の数

$$Z_{new} = M + N - 1$$

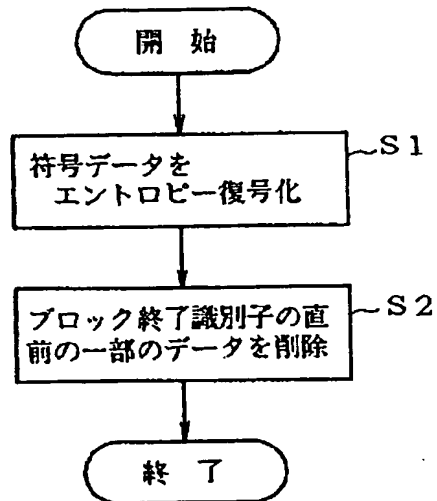
(d) 新規な組合せデータの生成

A_1, Z_1	----	A_{i-1}, Z_{i-1}	A_{new}, Z_{new}	A_{i+1}, Z_{i+1}	----	A_K, Z_K	終了符号
------------	------	--------------------	--------------------	--------------------	------	------------	------

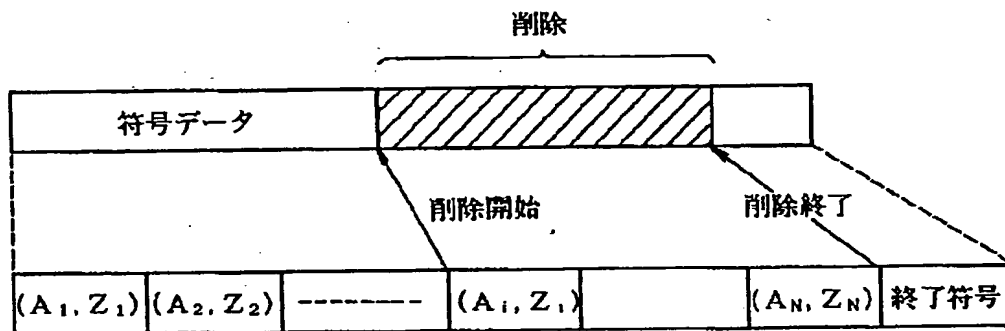
【図4】

第3発明の原理説明図

(a)

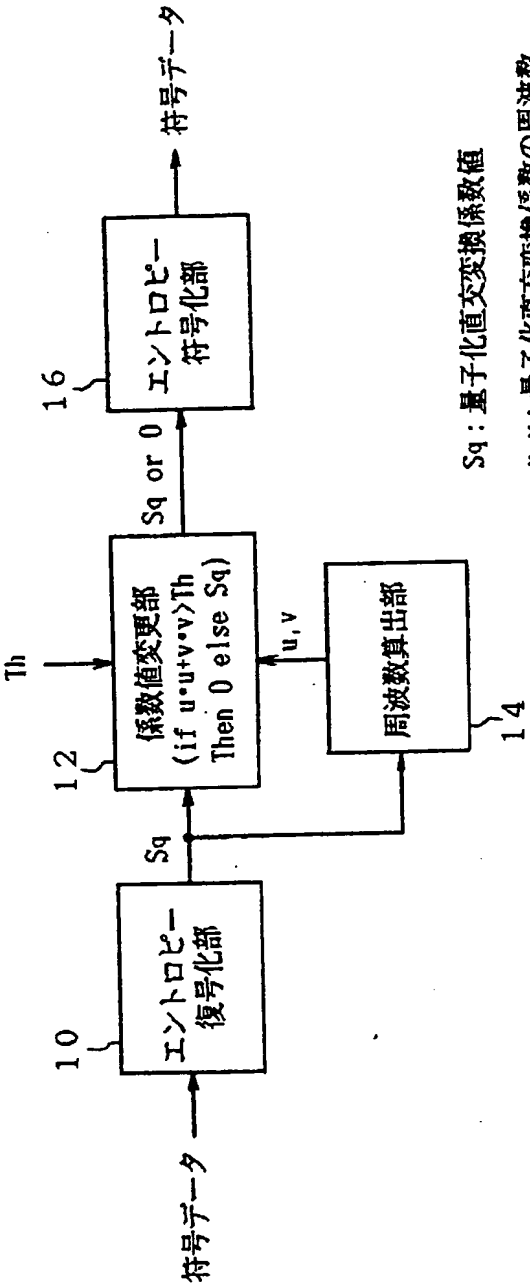


(b)



【図5】

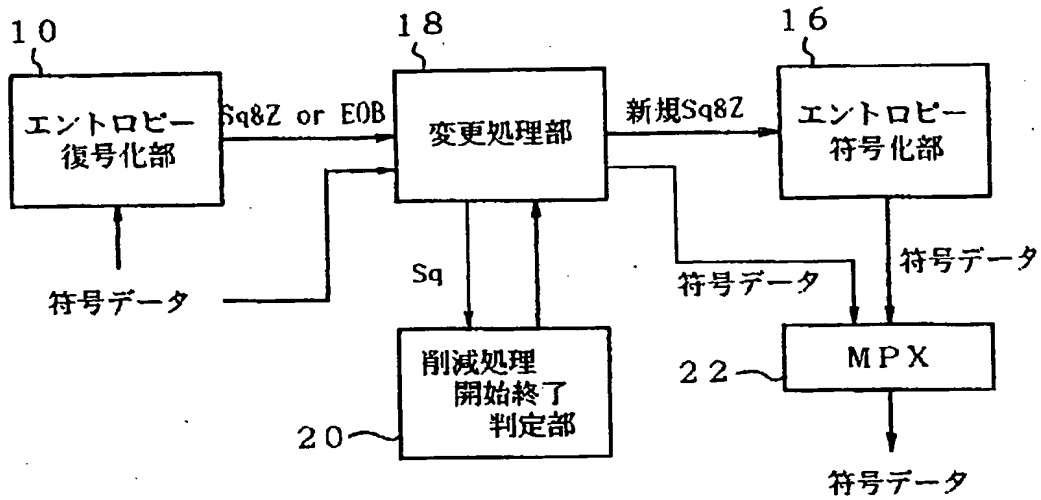
第1発明の実施例ブロック図



Sq: 量子化直交変換係数値
u, v: 量子化直交変換係数の周波数
Th: 周波数の2乗の閾値

【図6】

第2発明の実施例ブロック図



Sq : 量子化直交変換係数値

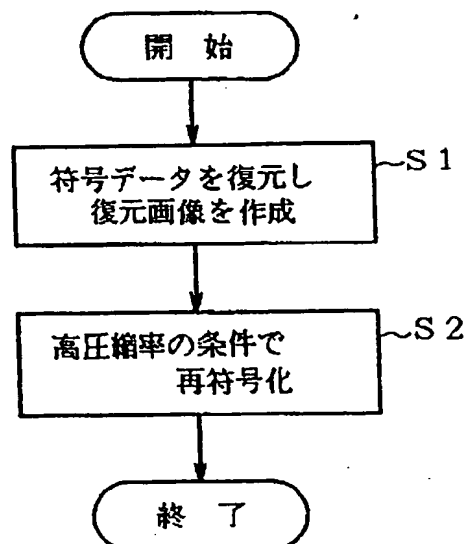
Z : 連続0値係数の数

EOB : ブロック終了識別子

Sq&Z : 組み合わせデータ

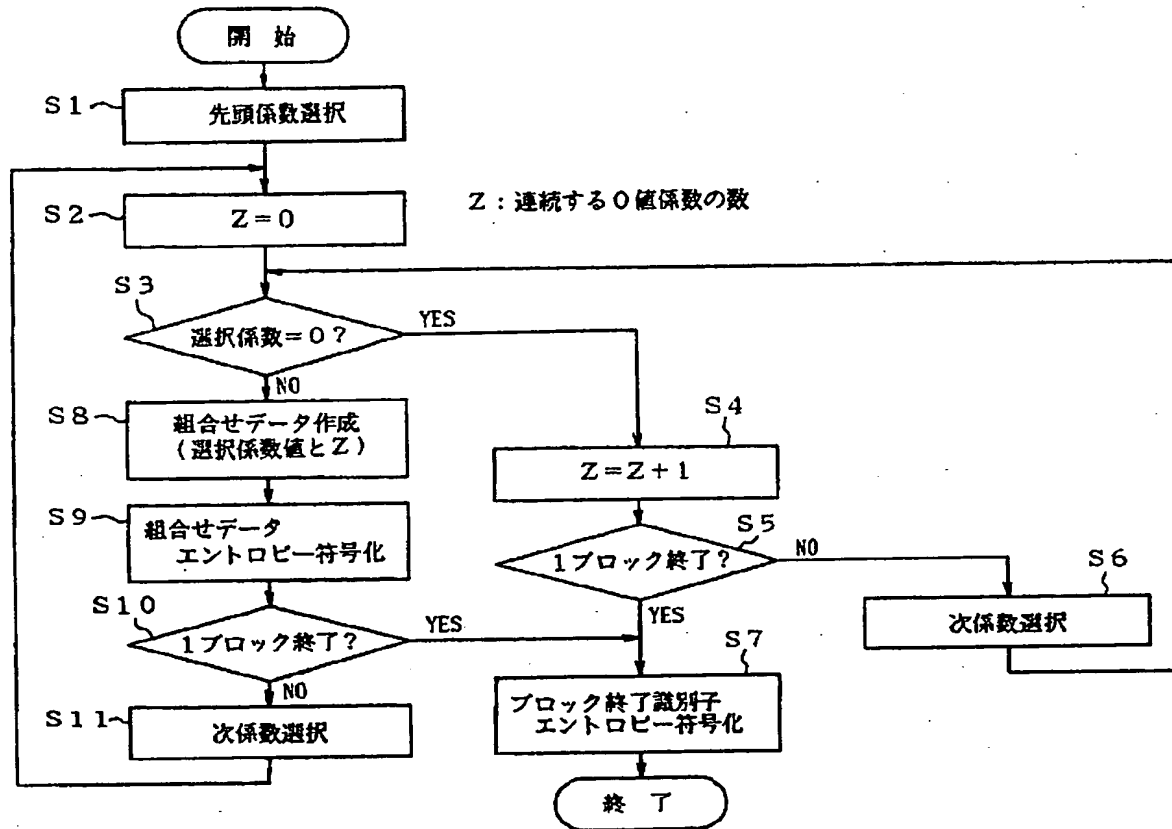
【図11】

従来方法1としてのデータ量削減方法を示したフローチャート



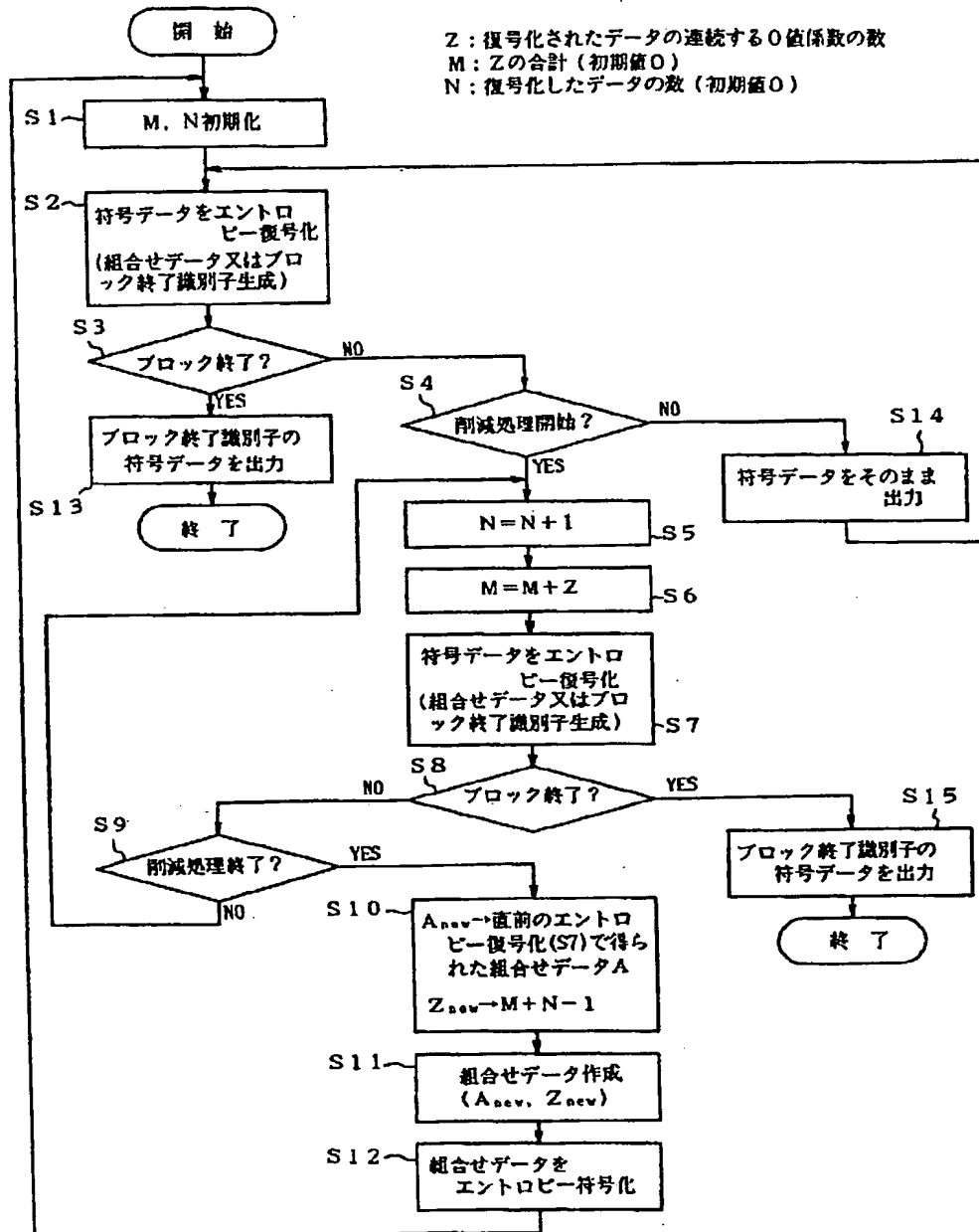
【図7】

第2発明で処理する符号データの符号化方法を示したフローチャート



【図8】

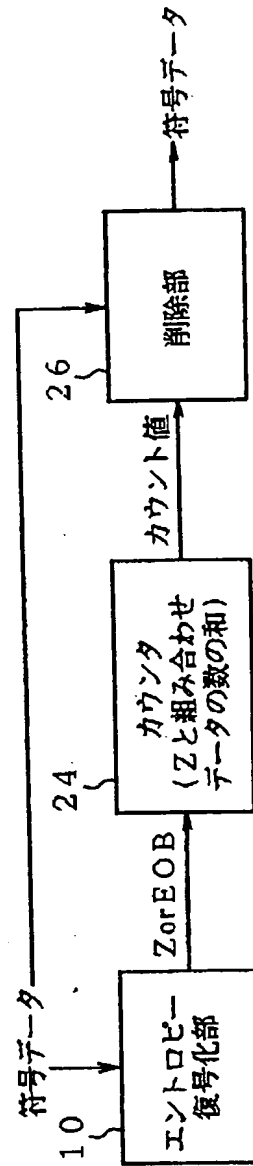
第2発明の実施例の処理動作を示したフローチャート



【図9】

第3発明の実施例ブロック図

Z: 連続0値係数の数
EOB: ブロック終了識別子



【図12】

従来方法2としてのデータ量削減方法を示したフローチャート

